

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 9 - 3 0 7 2 3 9

(43)公開日 平成 9 年 ( 1 9 9 7 ) 1 1 月 2 8 日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H05K 3/46			H05K 3/46	N
				E
3/40		7128-4E	3/40	Z
3/42	620	7128-4E	3/42	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平 8 - 1 1 5 9 4 6

(22)出願日 平成 8 年 ( 1 9 9 6 ) 5 月 1 0 日

(71)出願人 0 0 0 0 0 5 8 3 2

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

(72)発明者 高木 光司

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電  
工株式会社内

(72)発明者 前田 修二

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電  
工株式会社内

(72)発明者 石原 政行

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電  
工株式会社内

(74)代理人 弁理士 佐藤 成示 (外 1 名)

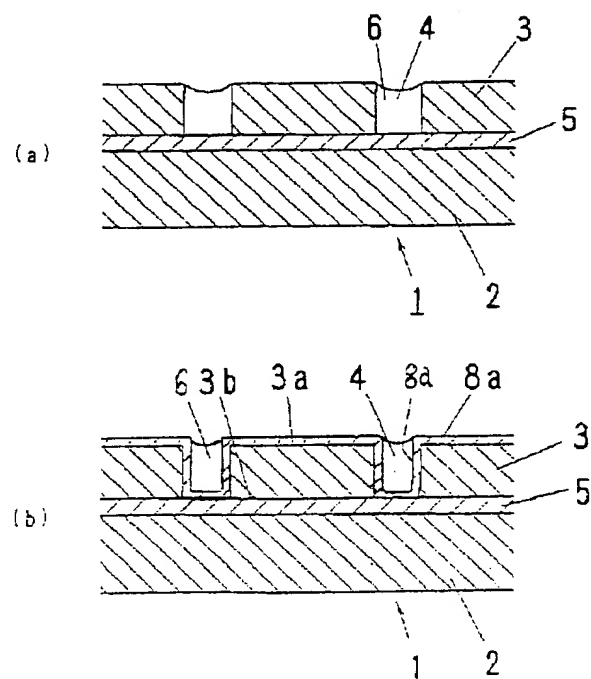
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多層プリント配線板の製造方法

(57)【要約】

【課題】 高密度化に伴い、多層プリント配線板はより小さなビアホール径を多数設けることが求められている。ビアホール径が小さくなると、接続信頼性が低下する。ビルドアップ方式を採用する多層プリント配線板にあって、接続信頼性が改善される多層プリント配線板の製造方法を提供する。

【解決手段】 回路基板 2 に樹脂組成物をビルドアップ方式で塗工し、硬化した絶縁樹脂層 3 にビアホール 4 を形成した多層基板 1 を得た後に、上記ビアホール 4 内に導電路 7 を形成し、この導電路 7 で上記絶縁樹脂層 3 の上面 3 a と下面 3 b に有する導体回路 5、8 を接続する製造方法であり、上記多層基板 1 のビアホール 4 内に、減圧下で、メッキ液と相溶性を有する水溶液 6 を充填した後に、メッキによりこのビアホール 4 内に導電路 7 を形成する。これにより、ビアホール 4 内に残存する気泡を除き、ビアホール 4 内が水溶液 6 で満たれているため、メッキが着き易い。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回路基板に樹脂組成物をビルドアップ方式で塗工し、この樹脂組成物が硬化した絶縁樹脂層にビアホールを形成して多層基板を得た後に、上記ビアホール内に導電路を形成し、この導電路で上記絶縁樹脂層の上面と下面に有する導体回路を接続する多層プリント配線板の製造方法であって、上記多層基板のビアホール内に、減圧下で、メッキ液と相溶性を有する水溶液を充填した後に、メッキによりこのビアホール内に導電路を形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 2】 上記ビアホールに減圧下で、イオン交換水を充填した後に、無電解メッキ、または、電解メッキを施すことを特徴とする請求項 1 記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 3】 上記ビアホールに界面活性剤を含有している水溶液を充填した後に、無電解メッキ、または、電解メッキを施すことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 4】 上記ビアホールに減圧下で、電解メッキ用のメッキ液を充填した後に、5 分以内に電解メッキを施すことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 いずれか記載の多層プリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明はビルドアップ方式で行う多層プリント配線板の製造方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 電子機器、電気機器に用いられる多層プリント配線板は、基材に樹脂を含浸し半硬化したプリプレグを介し、回路基板、または、銅箔を重ね、加熱加圧することにより製造する。近年、高密度化、小型化、薄型化の要求に伴って、プリプレグに代わり、エポキシ樹脂等の樹脂のみで絶縁樹脂層を形成するビルドアップ方式が採用されている。

【 0 0 0 3 】 この多層プリント配線板の製造方法は次のような工程順で行われる。①導体回路を形成した回路基板の表面にビルドアップ方式で樹脂組成物を塗工し、硬化して第 1 の絶縁樹脂層を形成する。なお、上記回路基板は既に多層に形成したものでもよい。②この第 1 の絶縁樹脂層に CO<sub>2</sub> レーザー等を用いビアホールを形成する。③銅メッキ等の方法によりこのビアホール内に導電路を形成すると共に、第 1 の絶縁樹脂層の表面も導体回路を形成し、上記導電路で第 1 の絶縁樹脂層の上面と下面の導体回路を接続する。④更に、第 1 の絶縁樹脂層の表面にビルドアップ方式で樹脂組成物を塗工し、硬化して第 2 の絶縁樹脂層を形成する。⑤上記②～④を繰り返す。

【 0 0 0 4 】 このビルドアップ方式で作製した多層プリ

ント配線板は、層毎にビアホールを設けて接続するため、全層間を貫通するスルーホールを設けた多層プリント配線板に比べ配線密度が向上し、且つ、プリプレグを用いないため絶縁樹脂層を薄く形成できる。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】 上記ビルドアップ方式で多層プリント配線板を製造する際、絶縁樹脂層に CO<sub>2</sub> レーザー等を用いビアホールをあけている。最近のさらなる高密度化に伴い、より小さなビアホールの径を多数設けることが求められている。直径 100 μm 程度ないしより小さいビアホールを設けた基板に回路を形成する場合、セミアディティブ工法が採用されている。このセミアディティブ工法は、先にビアホールを含む基板全体に無電解メッキを施し無電解メッキ層を形成し、乾燥後、ドライフィルムを使用してマスクパターンを形成し、電解メッキを施し、基板面及びビアホール内に電解メッキ層を形成した後に、ドライフィルムを除去し、クイックエッチングにより絶縁路となる無電解メッキ層を除去し導体回路を作製する。このように小さなビアホールの径を多数設けた多層プリント配線板は、接続信頼性が低下する恐れがある。この接続信頼性を低下させる原因として、無電解メッキ、及び、電解メッキの際に、小さな径のビアホール内に残留した気泡が導電路内に閉じ込められるが推測される。

【 0 0 0 6 】 本発明は上記事実に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ビルドアップ方式を採用する多層プリント配線板にあって、接続信頼性が改善される多層プリント配線板の製造方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項 1 に係る多層プリント配線板の製造方法は、回路基板に樹脂組成物をビルドアップ方式で塗工し、この樹脂組成物が硬化した絶縁樹脂層にビアホールを形成して多層基板を得た後に、上記ビアホール内に導電路を形成し、この導電路で上記絶縁樹脂層の上面と下面に有する導体回路を接続する多層プリント配線板の製造方法であって、上記多層基板のビアホール内に、減圧下で、メッキ液と相溶性を有する水溶液を充填した後に、メッキによりこのビアホール内に導電路を形成することを特徴とする。上記方法により、ビアホール内に残存する気泡を除去し、ビアホール内が水溶液で濡れているため、メッキが着き易い。

【 0 0 0 8 】 本発明の請求項 2 に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項 1 記載の多層プリント配線板の製造方法において、上記ビアホールに減圧下で、イオン交換水を充填した後に、無電解メッキ、または、電解メッキを施すことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】 本発明の請求項 3 に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項 1 又は請求項 2 記載の多層プリント配線板の製造方法において、上記ビアホールに界面

活性剤を含有している水溶液を充滿した後に、無電解メッキ、または、電解メッキを施すことを特徴とする。

【0010】本発明の請求項4に係る多層プリント配線板の製造方法は、請求項1乃至請求項3いずれか記載の多層プリント配線板の製造方法において、上記ビアホールに減圧下で、電解メッキ用のメッキ液を充滿した後に、5分以内に電解メッキを施すことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明を図面に基づいて説明する。図1(a)～(b)、及び、図2は本発明の一実施の形態のステップを示した要部の断面図である。

【0012】本発明の対象となる多層プリント配線板は、ビルドアップ方式で作製されるものである。本発明においては、図1(a)に示す如く、両面または片面に導体回路5を有する回路基板2の導体回路5上にエポキシ樹脂等の樹脂組成物をビルドアップ方式で塗工し、樹脂組成物が硬化した絶縁樹脂層3にビアホール4を形成して得られた多層基板1を用いる。

【0013】上記回路基板2は、基材に樹脂を含浸して得られるプリプレグの樹脂を硬化させた基板である。上記樹脂としてはエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、フェノール樹脂、PPO樹脂等の単独、変性物、混合物等が挙げられる。上記基材としては、特に限定しないが、ガラス繊維等の無機材料の方が耐熱性、耐湿性に優れて好ましい。また、耐熱性に優れる有機繊維布基材及びこれらの混合物を用いることもできる。上記導体回路5は、表面に配設された銅箔等の金属箔をエッチングすることにより形成される。

【0014】上記ビルドアップ方式としては、例えば、フローコートで樹脂を塗工する方法、スクリーン印刷による方法、樹脂フィルムを重ねる方法が挙げられる。上記樹脂組成物としては、回路基板2を構成する樹脂の組成物が挙げられ、回路基板2を構成する樹脂と同一の樹脂でも異なる樹脂でもよいが、同一の樹脂の方が寸法挙動が同じ点で好ましい。上記ビアホール4は、CO<sub>2</sub>レーザー等を用いて形成する。

【0015】本発明の特徴は、上記ビアホール4内にメッキを施す前に、減圧下で、このビアホール4内に水溶液6を充滿させる点にある。上記水溶液6は後工程で用いるメッキ液と相溶性を有するものである。上記メッキを施す前とは、無電解メッキ前、または、電解メッキ前のことである。図1(a)は無電解メッキ前の状態を示し、(b)は無電解メッキ後で電解メッキ前の状態を示す。

【0016】先ず無電解メッキの工程を説明する。上記ビアホール4内を充滿する水溶液6として、イオン交換水が挙げられる。上記イオン交換水は、イオン交換樹脂により上水に含まれたイオン性物質が除去された水である。減圧下でイオン交換水等の水溶液6を充滿させると、ビアホール4内から気泡が除去されると共に、この

ビアホール4の内壁に後工程で施される無電解メッキが着き易く、無電解メッキ層8aの密着が良くなる。減圧下で上記水溶液6を充滿させる方法は、例えば、真空チャンバー内に上記多層基板1をイオン交換水等の水溶液に十分浸る状態で入れて置き、チャンバー内を減圧する方法、真空チャンバー内に上記多層基板1を配置し、チャンバー内を減圧した後にこの状態でイオン交換水等の水溶液を導入する方法等が挙げられる。

【0017】さらに、上記水溶液6に界面活性剤を含有することが好ましい。上記界面活性剤を含有した水溶液は、表面張力を低下させる機能を有し、孔径の小さいビアホール4の内部により素早く水溶液6を充滿させることができる。上記界面活性剤としては、例えば、カルボン酸塩、スルホン酸塩、硫酸エステル塩等のアニオン型界面活性剤、脂肪族アミン塩、4級アミン塩、芳香族4級アンモニウム塩等のカチオン型界面活性剤、ベタイン、アミノカルボン酸塩、イミダゾリン誘導体等の両面界面活性剤、エーテル系、エーテルエステル系、エステル系の非イオン界面活性剤が挙げられる。これら界面活性剤の含有量はその分子量等により適宜決められるが、0.5～6重量％程度が適当である。少ないと効果が弱いし、多すぎると後工程で使用する無電解メッキ液の性能に影響をおよぼす恐れがある。

【0018】上記ビアホール4に水溶液6を充滿した多層基板1は、無電解銅メッキ等の無電解メッキが施され、ビアホール4内及び絶縁樹脂層3の上面3aに無電解メッキ層8aが形成される。その後、乾燥し、ドライフィルムを使用してマスクパターンを形成する。

【0019】次に電解メッキの工程を説明する。図1(b)に示す如く、再び、減圧下で、このビアホール4内に水溶液6を充滿させた後に、電解メッキを施す。この水溶液6は、上述のイオン交換水等でもよいし、電解メッキ用のメッキ液でもよい。上記電解メッキ用のメッキ液の場合、メッキ液からなる水溶液6を充滿した後に、5分以内に電解メッキを施す。電解メッキ用のメッキ液は、通常銅等を溶解する成分を含有するので、5分以内に電解メッキを施さないと無電解メッキ層8aが溶解する恐れがある。減圧下で上記電解メッキ用のメッキ液を充滿させる方法は、上述の真空チャンバー内に上記無電解メッキ層8aを形成した多層基板1を配置し、チャンバー内を減圧した後にこの状態で電解メッキ用のメッキ液を導入する方法が挙げられる。

【0020】上記電解メッキを施し、マスクパターンに覆われていない絶縁樹脂層3上及びビアホール4内に電解メッキ層を形成した後に、ドライフィルムを除去し、クイックエッチングにより絶縁層9となる箇所の無電解メッキ層を除去し導体回路8を作製すると、図2に示す如く、絶縁樹脂層3の上面3aに有する導体回路8と下面3bに有する導体回路5をビアホール4内の導体回路7で接続した多層プリント配線板が得られる。

る無電解メッキが良くなる。減圧、例えば、真空チ交換水等の水溶液バー内を減圧する版 1 を配置し、チ

イオン交換水等の界面活性剤を含有を含有した水溶液

孔径の小さいピ 5 を充滿させるこ

例えば、カルボ等のアニオン型ミン塩、芳香族 4 基性剤、ベタイン誘導体等の両面キテル系、エステル。これら界面活性剤は決められるが、ないと効果が弱く、無電解メッキ液の性

を 6 を充滿した多層メッキが施さる上面 3 a に無電乾燥し、ドライ形成する。

図 1

のビアホール 4 ッキを施す。こ

もよいし、電解メッキ用のメッ

を充滿した後メッキ用のメッ

するので、5 分キ層 8 a が溶キ用のメッキ

ンバー内に上記 1 を配置し、チ

解メッキ用のメ

スクパターンにホール 4 内に電

ルムを除去し、る箇所の無電解

と、図 2 に示する導体回路 8 と

ル 4 内の導電路れる。

これらの工程を繰り返して、ビルドアップ層層を作製すれば、所望の絶縁樹脂層からント配線板が得られる。なお、本発明の実記に限定されず、無電解メッキまたは電解らかにのみ実施してもよい。

本発明の製造方法によると、ビアホール 4 除去されると共に、メッキが着き易くなった接続信頼性が改善した多層プリント配線板時に、セミアディティブ工法で直径が 1 0 いしより小さなビアホール 4 内に導電路 7 合に効果が顕著に現れる。

下、本発明の実施例と比較例を挙げる。評価プリント配線板を作製し、接続信頼性を評価

回路基板として、18  $\mu$ m 厚みの銅箔を両さ 0.8 mm のエポキシ樹脂ガラス基材積工株式会社製：R-1705) を用い、片チングし、他の面は全面銅付きとし、導体絶縁樹脂層との密着を良くするため導体回

20 ッチングを行った後に、導体回路上にフロポキシ樹脂組成物を塗工し、厚み 50  $\mu$ m を形成した。なお、接続信頼性試験の端子、回路基板の端縁の一部にある導体回路は

端子とするために露出した状態とした。次に、上記絶縁樹脂層に C O : レーザーをールをあけ多層基板 1 を得た。ビアホール 0  $\mu$ m、孔間を 5.0 mm で、たて 1 0

30 計 100 個を格子状に形成した。なお、レ住友重機械工業株式会社製) は 1 孔あたり 4 MW、パルス幅 100 ns、パルス繰り

z、出力 48 W、ショット数 2 回の条件で(実施例 1) 上記多層基板のビアホールにオン交換水を充滿した。イオン交換水はオ

社製 G10 を用いた。真空チャンバー内にをイオン交換水に十分浸る状態で入れて置一内を減圧し、40 mmHg で 5 分間維持

その後、無電解銅メッキ液(シブレイ社 40 ル塩タイプ) を用い無電解銅メッキを施ル内及び絶縁樹脂層の上面に無電解メッキ

。さらに、乾燥し、ドライフィルムを使用ターンを形成した。

次に、再び上記と同様の条件でビアホールイオン交換水を充滿した。その後、電解銅

ブレイ社製：硫酸銅溶液タイプ) を用い電 1 A/dm、60 分の条件で施した。ドラ

除去し、クイックエッチングにより絶縁路無電解メッキ層を除去し、ビアホールの周 50

囲にランド径 3 mm の導体回路を形成した。これらによりビアホール内に厚み 20  $\mu$ m の導電路を形成した。このようにして、評価用の多層プリント配線板を得た。

【0029】(実施例 2) 無電解銅メッキ、及び、電解銅メッキ前に、ビアホールに減圧下で、イオン交換水を充滿する方法を次のようにした。イオン交換水はオルガノ株式会社製 G10 を用い、真空チャンバー内に多層基板を入れ、チャンバー内を 20 mmHg となるまで減圧し、その後、イオン交換水を注入し、多層基板をイオン交換水で浸るようにした。上記イオン交換水を充滿する方法以外は実施例 1 と同様にして評価用の多層プリント配線板を作製した。

【0030】(実施例 3) 無電解銅メッキ、及び、電解銅メッキ前に、ビアホールに減圧下で、イオン交換水に代わり、アニオン型界面活性剤としてドデカシルスルホン酸ナトリウムを 5 重量% 含有した水溶液を用いた以外は、実施例 2 と同様にして評価用の多層プリント配線板を作製した。

【0031】(実施例 4) 実施例 2 と同様にして、減圧下で、イオン交換水を充滿した後、無電解銅メッキを施した。さらに、乾燥し、ドライフィルムを使用してマスクパターンを形成した。次に、真空チャンバー内に多層基板を入れ、チャンバー内を 20 mmHg となるまで減圧し、電解メッキ用のメッキ液である硫酸銅溶液を注入し、多層基板を硫酸銅溶液で浸るようにした。直ちにチャンバーから取り出し、電解メッキを施した。硫酸銅溶液が充滿した時間は 5 分とかからなかった。電解メッキ、及び、導体回路の形成は実施例 1 と同様の条件で行い、評価用の多層プリント配線板を得た。

【0032】(比較例) 無電解銅メッキ、及び、電解銅メッキ前に、ビアホールにイオン交換水を充滿することなく、多層基板に実施例 1 の条件で無電解銅メッキ、及び、電解銅メッキを施し、導体回路を形成し、評価用の多層プリント配線板を得た。

【0033】(評価) 得られた実施例 1~4 及び比較例 1 の多層プリント配線板を評価した。テストを用い、絶縁樹脂層の上面に形成したランドの導体回路と、絶縁樹脂層の下面で露出した導体回路の間の抵抗値を測定し、100 個のビアホール内の導電路の導通の有無を調べた。結果が表 1 に示すとおり、実施例はいずれも断線がなく、導電路の導通が確認されたが、比較例は 100 個中 13 個のビアホールしか導電路の導通が確認できなかった。

【0034】

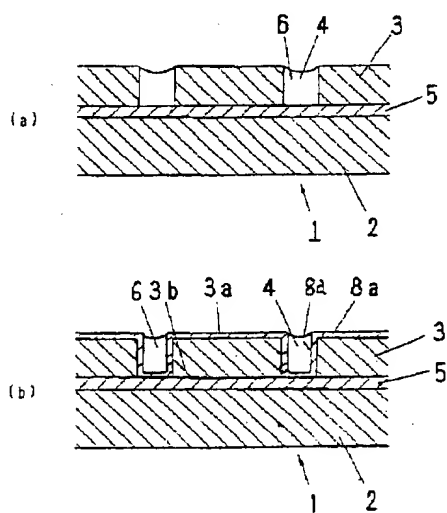
【表 1】

	接続信頼性 導通の個数 ( $n=100$ 個)
実施例 1	100個
実施例 2	100個
実施例 3	100個
実施例 4	100個
比較例 1	13個

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】本発明の請求項 1 に係る製造方法によると、ビアホール内から気泡が除去されると共に、メッキが着き易くなっているため、接続信頼性が改善した多層プリント配線板が得られる。特に、セミアディティブ工法で直径が  $100\mu\text{m}$  程度ないしより小さなビアホール 4 内に導電路 7 を形成する場合に効果が顕著に現れる。

【 図 1 】



【図面の簡単な説明】

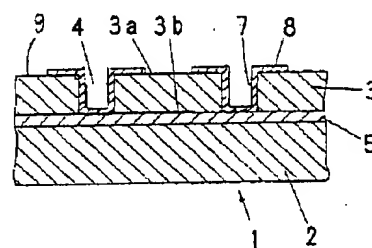
【図 1】(a) ~ (b) は本発明の一実施の形態のステップを示した要部の断面図である。

【図 2】本発明の一実施の形態のステップを示した要部の断面図である。

【符号の説明】

- 1 多層基板
- 2 回路基板
- 3 絶縁樹脂層
- 3 a 上面
- 3 b 下面
- 4 ビアホール
- 5 導体回路
- 6 水溶液
- 7 導電路
- 8 導体回路
- 8 a 無電解メッキ層
- 9 絶縁層

【 図 2 】



フロントページの続き

(72) 発明者 杉山 雪  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電  
工株式会社内

(72) 発明者 吉岡 慎悟  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電  
工株式会社内

(72) 発明者 池谷 晋一  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電  
工株式会社内

(72) 発明者 藤原 弘明  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電  
工株式会社内

(72) 発明者 伊藤 克彦  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電  
工株式会社内

(72) 発明者 井原 清暁  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電  
工株式会社内

(72)発明者 小川 悟

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電

工株式会社内

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-283694

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

③ 公開 昭和62年(1987)12月9日

H 05 K 1/03  
B 29 C 43/32  
H 05 K 1/03  
// B 29 K 27:18  
B 29 L 31:34

G-6736-5F  
7639-4F  
J-6736-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 プリント配線基板の製造法

⑪ 特 願 昭61-125855

⑫ 出 願 昭61(1986)6月2日

⑦ 発 明 者 皇 山 実 岡山県和気郡吉永町南方123番地 ジャパンゴアテックス  
株式会社岡山工場内  
⑦ 発 明 者 駒 田 一 郎 岡山県和気郡吉永町南方123番地 ジャパンゴアテックス  
株式会社岡山工場内  
⑦ 発 明 者 守 屋 絃 典 岡山県和気郡吉永町南方123番地 ジャパンゴアテックス  
株式会社岡山工場内  
⑩ 出 願 人 ジャパンゴアテックス 東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号  
株式会社  
⑬ 代 理 人 弁理士 白川 一

明 細 書

1 発明の名称

プリント配線基板の製造法

2 特許請求の範囲

1. ポリテトラフルオロエチレン多孔質組織体を素材とし、該素材の多孔質組織に耐熱性、低誘電率などの目的とする配線基板の必要特性に即応した樹脂液を含浸せしめてから前記配線基板の必要特性に即応した圧下条件下で加圧硬化することを特徴とするプリント配線基板の製造法。
2. 無機質粉末を混入したポリテトラフルオロエチレン多孔質組織体を素材とした特許請求の範囲第1項に記載のプリント配線基板の製造法。
3. 加圧硬化をプレスまたはロール加圧によつて実施する特許請求の範囲第1項または第2項の何れか1つに記載のプリント配線基板の製造法。
4. 加圧硬化された基材面に無機質粉末による被覆層を形成する特許請求の範囲第1項から第

3項の何れか1つに記載したプリント配線基板の製造法。

5. 加圧硬化された基材面にガラス繊維、クワッツ繊維、アラミド繊維等の繊維状補強材、ポリイミドフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリエーテルサルホンフィルム、ポリエステルフィルム等の樹脂フィルム、硬質絶縁体、軟質または硬質金属体の何れか1種または2種以上を層層する特許請求の範囲第1項から第4項の何れか1つに記載のプリント配線基板の製造法。

6. 加圧硬化される基材中にガラス繊維、クワッツ繊維、アラミド繊維等の繊維状補強材、ポリイミドフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリエーテルサルホンフィルム、ポリエステルフィルム等の樹脂フィルム、硬質絶縁体、軟質または硬質金属体の何れか1種または2種以上を層層する特許請求の範囲第1項から第4項の何れか1つに記載のプリント配線基板の製造法。

## 3 発明の詳細な説明

## 「発明の目的」

本発明はプリント配線基板の製造法に係り、低誘電率で、電気的特性が夫々の利用目的に即応して適宜にコントロールされた多様なプリント配線基板を同じ素材を採用して簡易適切に製造することのできる方法を提供しようとするものである。

## 産業上の利用分野

一般的な各種電子機器から信号高速化の要求される計算機などの多様な機器に即応せしめた各種プリント配線基板の製造技術。

## 従来の技術

電子機器などに用いられるプリント配線基板として従来用いられているものは以下の如くである。

- ① ガラス布、紙にエポキシ樹脂を含浸硬化させたガラスエポキシ基材または紙エポキシ基材あるいは紙にフェノール樹脂を含浸硬化させた紙フェノール基材。

② 3.5 ~ 5.0

③ 4.3 ~ 4.7

④は耐熱性に優れているとしても、その誘電率は3.5 ~ 4.0程度で前記したような信号高速化目的に即応するものでない。

⑤は誘電率が2.5 ~ 3と低く低誘電率基材とされているが、金属箔との接着性に問題があり加工性に難点がある。

又これらのものは誘電率において単に計算機等における要請を満足しないだけでなく耐熱性、伝熱性、機械的強度、フレキシブル性などの特性においてもそれぞれに異っており、具体的な天々の用途に即応するにはこれらの特性についても考慮し実際に採用すべき素材を決定することが必要である。従つてこのような需要に即応するにはメーカー側において常に多様な素材を手配し準備することが必要であつて、それで行なえば一部の特定製品についてしか受託製造できない。

勿論それなりに多様な素材を準備していても、

- ② ポリイミドフィルムやポリエスルフィルムなどのフレキシブルな絶縁基材。  
③ ガラス繊維とポリイミドとの複合基材による耐熱性プリント配線基材。  
④ エポキシケブラー、ポリイミドケブラー、エポキシクオーツなどの低誘電率基材。  
⑤ ガラス布と四弗化ニチレン樹脂による低誘電率基材。

## 発明が解決しようとする問題点

然し上記したような従来のものは、何れにしても得られる製品の特性は特定しており、同じ素材から多様な特性をもつ製品を得ることができない。又①は従来の一般的なものであるが、誘電率が高く、近時における高速化を高度に必要とする計算機などに採用し難い。

②③も同様であつて誘電率の低いプリント配線基板を得ることができない。函みにこれらのものの誘電率は周波数1 MHz に対し大略以下の如くである。

① 4.5 ~ 5.5

新しい受託製造に當つて採用された素材が上記のような諸特性との関係で必ずしも好ましいものとなし得ない。

## 「発明の構成」

## 問題点を解決するための手段

ポリテトラフルオロエチレン多孔質組織体を素材とし、該素材の多孔質組織に耐熱性、低誘電率などの目的とする配線基板の必要特性に即応した樹脂液を含浸せしめてから前記配線基板の必要特性に即応した圧下条件下で加圧硬化することを特徴とするプリント配線基板の製造法。作用

ポリテトラフルオロエチレン多孔質組織体はそれ自体が誘電率1.1 ~ 1.8程度の低誘電率を示す。又このような多孔質組織体はポリテトラフルオロエチレン自体が化学的に安定で他の樹脂や接着剤による接着に適さないものであるに拘わらず、その多孔質組織により適量の樹脂液を含浸結合させる。

前記のように含浸結合された樹脂液の電氣的



および物理的ないし化学的特性の如何により得られるプリント配線基材の特性が第1次に変化せしめられる。

上記のように樹脂液を含浸した多孔質組織体を加圧硬化するに当つてその圧下条件を適宜に選ぶことにより得られるプリント配線基材の特性が第2次に変化せしめられる。

前記した第1次および第2次の特性変化が複合されることによつて同じ素材を採用して得られるプリント配線基板の電気的、物理的ないし化学的な特性は多様に変化せしめられる。

#### 実施例

上記したような本発明によるものについて更に詳細を説明すると、今日における電気機器その他に用いられるプリント配線基板として要求される特性はまことに多様である。例えば前記した計算機などにおいては、信号の高速化が強く要請され、このような信号高速化のために今日においてはガリウム砒素等による超高速素子も開発されており、それが適用されるプリント

ントとなる。

本発明においては上述したようなプリント配線基板に関する種々の要請に即応すべく検討を重ねて創案されたものであつて、誘電率について言うならば、ポリテトラフルオロエチレン多孔質組織体1はそれ自体が低誘電率であつて、例えば空孔率80%のもので誘電率は1.2と非常に低い。しかしこのポリテトラフルオロエチレンは引張り力や圧縮力に対する機械的強度に難点があり、これを多孔質組織とすることにより他の樹脂分を含浸硬化させることができ、このようにして含浸された樹脂分によつてこれらの不利を解消する。又該多孔質組織体の引張りや圧縮力に対する機械的強度を高める。

然し上記のように単に低誘電率ないし耐熱性のような樹脂を含浸させたものにおいては組織内になお相當の空孔が残つており、回路形成のためのニッティング時にニッティング液が空孔内に侵入して無用のニッティングをなし、又ニッティング液成分の残留残渣を避け得ないし、更にはプ

配線基板に関しても高速化に即応する特性をもつことが強く望まれている。これに対しICチップを直接実装する基板等では実装形態により誘電率が低いこともさることながら、基板の熱膨張率や熱伝導性、更に機械的強度を持つことも要求されている。

然して前記した計算機のような場合の信号伝播遅延時間 $\tau$ は材質の誘電率平方根に比例し、ストリップ線路では次式によつて表わされる。

$$\tau = \frac{\sqrt{\epsilon}}{c} \quad (\text{sec/m})$$

但し  $\epsilon$  : 材料の誘電率、

$c$  : 光速  $3 \times 10^8 \text{ m/sec}$

従つて信号の高速化に即応するには材料の誘電率 $\epsilon$ を小さくすることが不可欠である。

一方前記したICチップを直接実装する基板のような場合においては、誘電率 $\epsilon$ は多少犠牲にしても基板の熱膨張率や熱伝導性、機械的強度をうまくマッチングさせることが重要なポイ

ント配線基板としての使用時に前記空孔内に外気、特に湿分が侵入して絶縁性、誘電特性に悪影響を与える。斯かる不利は本発明においてプレス成形が加えられることにより解消されるが、一方においてこのプレス成形で空孔率が減少すると、誘電率が次第に大きくなる。

従つて上記のように樹脂分を含浸させたものを加圧硬化させて成形するに当つてその加圧の程度を種々に変えることにより同じ樹脂を含浸させても得られる製品の誘電率、絶縁性更には可曲性、機械的強度その他の特性が種々に異つたものとして得られる。

前記したポリテトラフルオロエチレン多孔質組織体1はポリテトラフルオロエチレンフィルムに対する圧延、延伸加工によつて第1、2図のように微小結節部11間に無数の微細線維12がくもの巣状に形成されたものとして得られる。このような組織体1は適宜に複数枚を重ね合して用いることができ、その空孔率としては一般的に30~90%のものとして準備するこ

とができる。誘電率としては空孔率が高くなるほど低いこととなり、上記空孔率範囲の場合において、1.1~1.8となる。

上記のようなポリテトラフルオロエチレン多孔質組織体1に含浸される樹脂液としては耐熱性樹脂、低誘電率樹脂、などがあり、これらの樹脂についての具体例は以下の如くである。

耐熱性樹脂：エポキシ、ポリイミド、ポリエステル、アクリル、トリアジン、ビスマレイミド、トリアジンの各樹脂

低誘電率樹脂：ポリオレフィン、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、FEP等の各樹脂

このような樹脂を含浸した前記多孔質組織体1に対するプレス成形硬化は目的とする配線基板の特性如何によつて適宜に選ばれ、低誘電率を目的としたものでは軽度のプレス成形をなし、又絶縁性を重視する場合は十分なプレス成形が行われる。プレス機またはロール加圧して硬化させれば多孔質組織が適度に潰れ、含浸樹脂および組織体1よりなる基板材の空孔率は低減す

キシ板やセラミックス板などの硬質絶縁材を設けることにより曲げ強度、寸法安定性を高めると共に部品実装基板として優れた製品を得しめる。

更に軟質又は硬質金属体のような熱伝導材を設けることにより回路通電時の発熱を有効に伝導せしめ、特に軟質熱伝導体の場合には基板の形状を變形し得るフレキシブル基板として得ることができる。

上記のような基材において銅箔などの金属箔を用いて導電回路を形成するに当り、該基材に含浸された樹脂分がこの金属箔に対する接着性に劣る場合や繊維状或いは樹脂フィルム補強材又は硬質絶縁体に前記金属箔を積層する場合には接着剤を用いて接着することができ、又導電回路はイオンプレーティング法、真空蒸着法、スパッタリング等によつて形成することもできる。勿論メッキ酸媒層を設けてアタイティング法によつて導電回路を形成することもできる。

本発明によるものにおいて前述したような基

ることになり、その程度によつて得られる基板の電気的ないし機械的な特性は決定されるし、寸法的安定性も確保される。

上記のようにして得られる基材に対しSiCやSiO<sub>2</sub>、石英パウダーなど無機物をポリテトラフルオロエチレン樹脂内に混入することにより熱伝導性、寸法安定性、機械的強度などを更に改善することができる。又ガラス繊維、クワーツ繊維、アラミド繊維等の繊維状補強材を積層せしめ、或いは短い繊維状補強材を積層ないし混入することによつても寸法安定性や強度を向上し得る。

更に上記のような基材の少くとも片面又は内部にポリイミドフィルム、ポリエーテルケトンフィルム、ポリサルフォンフィルム、ポリエステルフィルム等の樹脂フィルムによる補強材を積層して端裂強度、引張強度等の機械的特性を更に向上し、又組織内への含湿ないし通気性を阻止する。

又基材の少くとも一面又は内部にガラスエポ

xy板材がそれなりの空孔率を有し又上記のような被覆層を表面に形成した場合においてその周囲に樹脂液をコーティングし気密層を形成することにより外気の組織内侵入を遮断し、又エッチング液の侵入を阻止し、微細な回路パターンのエッチングを可能ならしめ、湿分等の侵入による絶縁性や誘電特性の劣化を回避する。

本発明によるものの具体的な製造例について説明すると以下の如くである。

#### 製造例1

厚さが0.1mmで空孔率が70%の多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜1にエポキシ樹脂を40wt%含浸させ且つ厚さ0.08mmまでプレス成形硬化させた基材の表面にそれぞれ銅箔を積層接着させたものの誘電率は2.2であつて、従来のものより充分に低誘電率であり、高速コンピュータ用として好適な製品を得ることができた。

#### 製造例2

製造例1における同じ多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜1に粒度4~8μmの石英パ

ワダーを50wt%混入した厚さ0.1mm多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜100wt%部に対しエポキシ樹脂を30wt%含ませ、しかも厚さ0.09mmまでプレス成形硬化させた基材の両面に銅箔を加圧積層させたものの誘電率は2.5であり、熱伝導が良好な高速コンピュータ用として好ましい特性を有していることが確認された。

製造例3

空孔率70%のポリテトラフルオロエチレン膜にエポキシ樹脂を製造例1におけるのと同じに含浸させると共に第3図に示すように中間にクォーツ繊維3を介装せしめ、又両面に銅箔4を積層せしめ、圧下率20%の加圧をなして硬化させたものの誘電率は2.5であつて、寸法安定性の優れた高速コンピュータ用として好ましい製品であつた。

#### 製造例4

クォーツ繊維3に代え、ポリエステルエーテルケトンフィルム5を第4図に示したように介装し、圧下率を33%とした外は製造例3にお

けると同様にして得たプリント基板の誘電率は2.8であつて、製造例3と同様に機械的強度の優れた高速コンピュータ用として好ましい製品であることを知つた。

#### 製造例5

空孔率70%のポリテトラフルオロエチレン多孔質フィルムにエポキシ樹脂を40wt%含浸させると共に厚さ0.1mmのガラスエポキシ板6と銅箔4を第6図に示すように両面に積層し、圧下率20%の圧下をなして硬化させたものの誘電率は3.1であつて機械的強度、曲げ剛性等が優れ、部品を多数実装する高速コンピュータ用として好ましいプリント基板であつた。

#### 「発明の効果」

以上説明したような本発明によるときは同じ素材であるポリテトラフルオロエチレン多孔質体を用い、特性が種々に異つたプリント基板を適切に製造することができ、この種基板を得るための素材管理を容易にし、多様な用途に即応し得るものであつて、工業的にその効果の大き

い発明である。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の技術的内容を示すものであつて、第1図と第2図はそれぞれ本発明で用いるポリテトラフルオロエチレン多孔質組織体の繊維組織体代表例を示した顕微鏡写真、第3図から第6図は本発明の製造例による断面構成を拡大して示した各説明図である。

然してこれらの図面において、1はポリテトラフルオロエチレン多孔質組織体、3はクォーツ繊維、4は銅箔、5はポリエステルエーテルケトンフィルム、6はガラスエポキシ板、11は微小結節部、12は微細繊維を示すものである。

特許出願人 ジャパンゴアテックス 株式会社

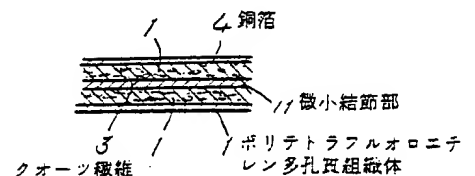
発明者 昌 山 英

同 駒 田 一 郎

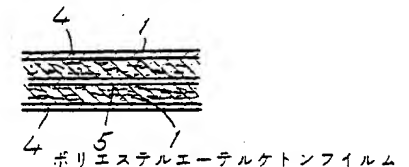
同 守 屋 敏 夫

代理人 弁護士 白 川 一 一

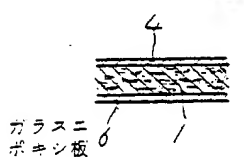
第 3 図



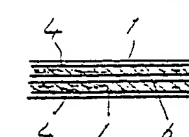
第 4 図



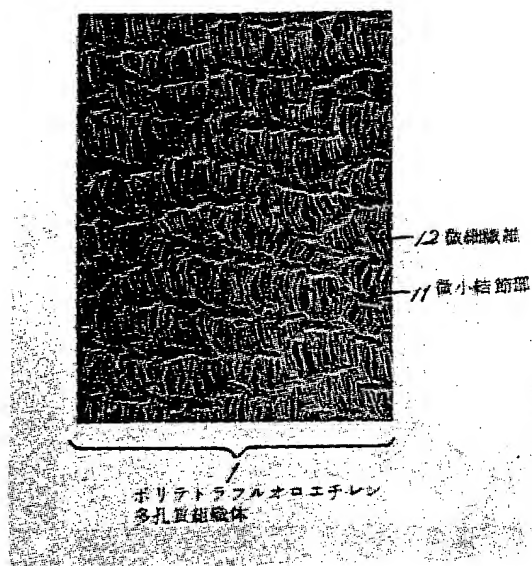
第 5 図



第 6 図



第 1 図



第 2 図

